

Zeitschrift: Ur-Schweiz : Mitteilungen zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz = La Suisse primitive : notices sur la préhistoire et l'archéologie suisses

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Urgeschichte

Band: 10 (1946)

Heft: 3

Artikel: Einige Winke zum Ausmessen von Luftbildern

Autor: Bandi, H.-G.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1034678>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Grad Neigung versetzt wurde. Vor ihrer Basis lagen schlecht erhaltene Knochenüberreste, die als Opfergabe betrachtet werden können.

Erstmals konnten in der im Neolithikum mit ungefähr 120 Siedlungen ausgesprochen stark besiedelten Gegend von Olten neolithische Gräber mit Knochenüberresten festgestellt werden, sogar in Verbindung mit Hallstatt-Nachbestattung. Durch diese Funde ist das bis jetzt fehlende Bindeglied in der Bestattungsart zwischen den west- und ostschweizerischen Grabstätten des Neolithikums hergestellt. Die dem Frauengrab beigegebenen Keramiküberreste und die vorgefundenen Pfeilspitztypen weisen auf Vollneolithikum hin.

Th. Schweizer.

Einige Winke zum Ausmessen von Luftbildern.

Für die Berechnung von Masstabzahl, Flughöhe und Länge einer bestimmten Geländestrecke gibt es einige sehr praktische Formeln, welche auch der Prähistoriker bei der Auswertung von Flugaufnahmen vor- und frühgeschichtlicher Objekte kennen sollte. Gleich zu Beginn sei darauf hingewiesen, dass mit dieser Methode nur Senkrechtaufnahmen ohne Schwierigkeit ausgemessen werden können, d. h. Luftbilder, deren Aufnahme-richtung nicht oder nur wenig vom Lot abweicht. Anders ist es mit Schrägbildern, da sie keinen einheitlichen Masstab haben: dieser ist im Vordergrund grösser als im Hintergrund. Dagegen ist er auf einer beliebigen Parallele zum Horizont an jeder Stelle gleich. Somit ergibt sich, dass Schrägaufnahmen nicht sehr für die Ausmessung geeignet sind.

Der schematisch aufgezeichnete Vertikalschnitt einer Senkrechtaufnahme lässt in mathematischer Hinsicht verschiedene Beziehungen erkennen (Abb. 45). Wir sehen sofort, dass zwei ähnliche Dreiecke vorliegen und in solchen verhalten sich die Grundlinien zueinander wie die Höhen, also

$$\frac{f}{h} = \frac{b}{g} = \frac{1}{m}, \text{ wobei } \frac{1}{m}$$

der Masstab des Bildes ist, d. h. die Zahl, die angibt, in welcher Verkleinerung das Gelände im Bilde wiedergegeben wird. Wir erhalten also:

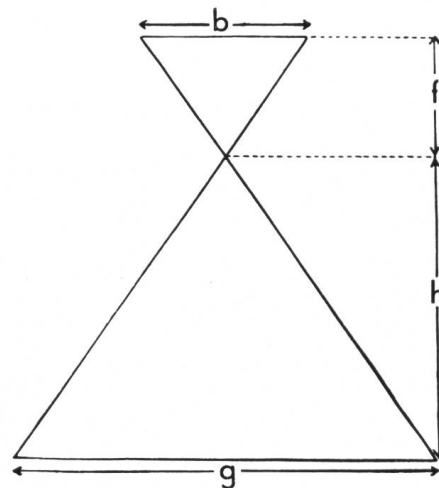


Abb. 45. Luftbild. Vertikalschnitt einer Senkrechtaufnahme.

$$\frac{1}{m} = \frac{\text{Brennweite}}{\text{Flughöhe}} = \frac{\text{Bildstrecke}}{\text{Geländestrecke}}$$

Daraus lässt sich weiter ableiten:

$$m \text{ (Masstabzahl)} = \frac{g}{b} \left(\frac{\text{Geländestrecke}}{\text{Bildstrecke}} \right) \text{ oder}$$

$$m \text{ (Masstabzahl)} = \frac{h}{f} \left(\frac{\text{Flughöhe}}{\text{Brennweite}} \right)$$

$$h \text{ (Flughöhe)} = f \cdot m \text{ (Brennweite mal Masstabzahl)}$$

$$g \text{ (Geländestrecke)} = b \cdot m \text{ (Bildstrecke mal Masstabzahl)}$$

Für die praktische Anwendung dieser Formeln ist es wichtig, einige der in Frage stehenden Distanzen zu kennen. Deshalb ist z. B. auf den Aufnahmen, welche der Militärflugdienst der Urgeschichtsforschung zur Verfügung stellt, nicht nur die Flughöhe, sondern auch die Brennweite (Distanz Linse – Negativ) des verwendeten Fotoapparates (gewöhnlich 25 cm) vermerkt. Die Aufnahmen der Eidg. Landestopographie werden fast immer mit einem Aufnahmegerät von 16,5 cm Brennweite aufgenommen. Die ebenfalls benötigte Länge einer Geländestrecke lässt sich leicht der Karte entnehmen. Ist keine solche vorhanden, kann man sie bisweilen auch an Hand der Länge bereits bekannter oder leicht im Gelände ausmessbarer Strecken einsetzen (z. B. Breite einer Strasse, einer Eisenbahnlinie, Abstand von Telephon- bzw. Hochspannungsmasten, Länge eines Schiesstandes usw.).

Wenn wir also eine Aufnahme ausmessen wollen, dann haben wir vorerst einmal die Länge einer bestimmten Strecke im Gelände nach der Karte oder auf eine der oben erwähnten Methoden festzustellen. Nehmen wir an, sie betrage 50 m, während wir auf der Fotografie für die gleiche Strecke 10 mm ablesen:

$$m = \frac{g}{b} = \frac{50 \text{ m}}{10 \text{ mm}} = 50\,000 : 10 = 5000$$

Die Masstabzahl ist somit 5000, bzw. wir haben mit einem Masstab von 1:5000 (1 cm im Bild = 5000 cm, bzw. 50 m im Gelände) zu rechnen. In der Praxis ist es gut, wenn man diese Berechnung zwei bis drei Mal mit möglichst grossen Strecken durchführt und dann das Mittel aus den Bestimmungen nimmt. – Kennen wir ausserdem die Brennweite des verwendeten Aufnahmegerätes (z. B. 0,25 m) und die Flughöhe (z. B. 1250 m/Objekt), so kommen wir auch auf anderem Wege zu der gleichen Masstabzahl, bzw. wir können das vorher gewonnene Resultat überprüfen:

$$m = \frac{h}{f} = \frac{1250 \text{ m}}{0,25 \text{ m}} = 125\,000 : 25 = 5000$$

Diese Formel kann nur für überschlagsmässige Berechnungen verwendet werden, da sie Fehlerquellen enthält, indem die Flughöhe, d. h. die Höhe des Fotoapparates über dem Objekt während des Aufnahmемomentes infolge von Schwankungen des Flugzeuges oder bei hügeligem Gelände gewöhnlich nicht ganz genau angegeben werden kann. Dagegen ist es uns möglich, die Flughöhe auch auf anderem Wege festzustellen, wenn wir die Masstabzahl bereits kennen:

$$h = f \cdot m = 0,25 \cdot 5000 = 1250 \text{ m/Objekt}$$

Angenommen, wir haben jedoch keine Möglichkeit, die Geländestrecke aus der Karte abzulesen, noch sie an Hand bekannter oder nachprüfbarer Distanzen festzustellen, so müssen wir die Masstabzahl doch mit Hilfe von Flughöhe und Brennweite, die in diesem Falle bekannt zu sein haben, errechnen. Um von hier aus die Länge irgendeiner Geländestrecke zu erhalten, messen wir nun nur noch die entsprechende Distanz in der Photographie. Erhalten wir z. B. 10 mm, so ergibt sich:

$$g = b \cdot m = 10 \text{ mm} \cdot 5000 = 50 \text{ m}$$

Selbstverständlich stellt das oben angeführte Beispiel einen Idealfall dar, wie er in der Praxis kaum vorkommen dürfte. Trotzdem ist es klar, dass wir die Möglichkeit haben, mit diesen ganz einfachen Formeln Fliegeraufnahmen ohne Mühe auszumessen und rechnerisch auszuwerten. H.-G. Bandi.

Das neue Museum in Pfyn, Thurgau.

Im Herbst 1944 wurde der jungsteinzeitliche Pfahlbau im Breitenloo bei Pfyn ausgegraben. Das Fundgut gehört dem Thurgauischen Museum in Frauenfeld. Dieses hat aber leider nicht genügend Platz, um das wertvolle Material würdig und anschaulich auszustellen. Andererseits sahen es aber die Pfyner auch nicht gerne, dass es aus der Gemeinde auswandert. So fanden sich denn das Thurgauische Museum und die Gemeindebehörden zu einem Kompromiss zusammen. Die Gemeindebehörden stellten das Museumslokal mit Vitrinen versehen zur Verfügung, und die kantonale Sammlung gab ihre Funde hinein, gründete also gewissermassen ein Filialmuseum. Nach dem Konservator brauchte man nicht lange zu suchen. In Pfyn amtet ein Lehrer, der sich durch Teilnahme an grossen Ausgrabungen und durch das Studium der Literatur gehörig in die Urgeschichte eingearbeitet hat. Er war also der gegebene Mann und hat sich seiner Aufgabe glänzend entledigt. Werner Walser hat das neue Museum nach fachlichen und ästhetischen Prinzipien eingerichtet, mit Tabellen versehen, sauber beschriftet und ist bereit, es auch weiterhin zu betreuen, und den bisher ausgestellten steinzeitlichen Funden in der nächsten Zeit auch die Schätze der römischen Zeit, u. a. die Funde aus einem spätrömischen Friedhof, einzuverleiben.

So hat Pfyn ein Museum erhalten, das sich sehen lassen darf. Es steht auf historischem Boden, im ehemaligen Schloss, dem heutigen Schulhaus, das im Mittelalter mitten in das spätrömische Kastell an der helvetisch-rätischen Grenze gestellt wurde,